

使用される。

$$\text{newProfData} = \max(\text{currentVal}, b * \text{oldProfData}) \quad (\text{式4})$$

式3、及び式4において：

newProfDataはプロファイル変数に関する新しい値；

oldProfDataはプロファイル変数に関する古い値；

currentValは過去取引データベースからの最新の変数の値；

a、及びbは最近の月には重要性を大きくし、より過去の月には重要性を小さくするために使用される削減要因。

bの値は、許容可能な率でより古いデータが削減されるようにセットされる。

bの典型的な値は0.95である。

aの値は以下のように生成される。バッチ・システム、及び半リアルタイム・システムでは、6カ月より前からの値の影響を0に近づけるようにaがセットされる。少なくとも6カ月間存在していたプロファイルに関しては、aの値は $1/6$ にセットされる。より新しいプロファイルに関しては、aの値は $1/(n+1)$ にセットされ、ここでnはプロファイルが作成されてから現在までの月数である。リアルタイム・システムに関しては、プロファイルの更新は規則的間隔では起こらない。従って、aは以下の式を用いて決定される。

$$a = 1 - \exp(-t/T) \quad (\text{式5})$$

ここ式において：

tは現在取引と最後の取引との間隔；

Tは特定の変数に関する定数。

更に、リアルタイム・システムに関しては、currentValが、現在取引に関する情報、及び最後の取引からの時間のみを用いて、他のいかなる時系列情報を参照することなく、評価された変数の値を表現する。

プロファイルに関するこの新しい値が生成されると、それらは更新されたプロファイル・レコード内に置かれ(1305)、プロファイル・データベース内にセーブされる(1306)。処理されるべき勘定がまだある場合(1307)、システムはステップ1302ないし1306を繰り返す。

これらの全ての実施例において、現在取引データ、及び顧客データは、経験的に効果的な不正の予測ができると判定されている不正関連変数を導出するために、事前処理されるのが好ましい。これはニューラル・ネットワークの訓練に関連して上述されたものと同じ技法、及び不正関連変数を用いて行われる。

図17ないし図19を参照すると、取引処理構成要素の好適実施例の動作を表すフローチャートが示されている。フローチャートの個々の要素の幾つかは、モジュールの名前と対応する符号によって示されている。

図17を参照すると、取引処理構成要素⁸⁰²の全体動作が示されている。最初にシステムはモジュールCINITNET 1702を実行し、これがネットワーク構造を初期化する。次にシステムはモジュールCSCO

RE 1703を実行する。モジュールCSCORE 1703は現在取引行動データ、過去7日間に亘る取引を記述したデータ、プロフィール・レコード、及び顧客データを使用して、理由コード（以下で記述）と共に、現在取引が不正である可能性を示す不正スコアを生成する。システムは次に処理すべき取引があるかどうかを調べ（1704）、全ての残りの取引に対してモジュールCSCORE 1703を繰り返す。処理すべき取引がなくなった場合、システムはモジュールFRENET 1705を実行し、ネットワーク構造を解放してネットワーク構造が以降の処理で使用できるようにする。

図18を参照すると、モジュールCSCORE 1703の動作が示されている。最初にモジュールCSCORE 1703は現在取引データ、過去7日間の取引を記述したデータ、プロフィール・レコード、及び顧客データを得る（ステップ1802ないしステップ1805）。これらのデータからモジュールCSCORE 1703は上述の不正関連変数を生成する（1806）。次にシステムはモジュールDeployNet 1807を実行し、この不正関連変数を記憶されたニューラル・ネットワークに適用し、不正スコア、及び理由コードを提供する。

図19を参照すると、モジュールDeployNet 1807の動作が示されている。モジュールDeployNet 1807は最初に不正関連変数を基準化し（1902）、モデル開発で以前実施された基準化と突き合わせる。変数の値が一致しない場合、DeployNetはその値に訓練セットで見付けた値の平均値をセットする。次にDeployNetは、ス

ステップ1903で、その基準化された変数をニューラル・ネットワーク108の入力層に適

用する。ステップ1904で、DeployNetは適用されたデータをネットワークを介して処理し、不正スコアを生成する。このネットワークを繰り返す方法は当業者にはよく知られている。

ステップ1904では、不正スコアの提供に加えて、モジュールDeployNet 1807がオプションで「理由コード」を生成する。これらのコードは、モデルに対するどの入力、所与の取引に関する不正スコアを決定するのに最も重要であるかを示すものである。このような理由を記録できるあらゆる技法が使用可能である。好適実施例では、米国出願における同時係属出願の米国特許出願番号07/814, 179、Curt A. Leveyによる1991年12月30日出願の「Neural Network Having Expert System Functionality」に記述されている技法が使用され、開示された技法は、ここで参照することにより、本明細書に組み込まれる。

以下のモジュールの説明は個々のモジュールによって実施される関数を要約している。

FALCON C ファイル

ファイル名：CINITNET

説明：ネットワーク構造を割り当て、初期化するコードを含む。

関数名：CINITNET ()

説明：ネットワーク構造を割り当て、初期化する。

ファイル名：CSCORE

説明：不正関連変数を生成し、ニューラル・ネットワークを繰り返す。

関数名：SCORE ()

説明：未処理変数より不正関連変数を生成し、入力層の初期化、及びニューラル・ネットワークの繰り返しを行うための呼出しを行う。

関数名：setInput ()

説明：入力層内の処理要素に入力値をセットする。

関数名：hiReason ()

説明：スコアに関する3つの最大の理由を見付ける。

ファイル名：CFREENET

説明：ネットワーク構造を解放するための関数呼出しを行う。

関数名：CFREENET ()

説明：ネットワーク構造を解放する。

ファイル名：CCREATEP

説明：カード所有者プロフィール作成コードを含む。

関数名：createpf ()

説明：以前の月の認証、及びカード所有者のデータを使用して、カード所有者に関するプロフィール・レコードを作成する。

ファイル名：CUPDATEP

説明：個々の有効なカード所有者のプロフィールを更新する。

関数名：updatepf ()

説明：以前の月の認証、及びカード所有者のデータと共に、以前のプロフィール・レコードの値を使用して、カード所有者に関するプロフィール・レコードを更新する。

ファイル名：CCOMMON

説明：このファイルはcreatepf () , updatepf () , score () の内少なくとも2つによって必要とされる関数を含む。

関数名：accumMiscCnts ()

説明：認証が見つかる毎に様々なタイプのカウンタをインクリメントする。

関数名：accumSicCnts ()

説明：SIC変数カウンタをインクリメントする。

関数名：initSicCounts ()

説明：SIC変数カウンタを初期化する。

関数名：updateSicMovAves ()

説明：SICプロファイル変数を更新する。

関数名：writeMiscToProfile ()

説明：変数が計算された後に、様々な変数をプロファイル・レコードに書き込む。

関数名：hncDate ()

説明：ユリウス積日を1990年1月1日からの日数を示す日付に変換する。

関数名：missStr ()

説明：空文字 (null) で終わるストリング内で「不一致」フラグ (ピリオド) の検査を行う。ストリングは空白、及び不一致としてみなされるピリオドのみを有しなければならない。空白のみのストリングもまた「不一致」とみなされる。

カスケード化動作

システム性能を改良する1つの方法は「カスケード化された」動作

を用いることである。カスケード化動作では、2つ以上のニューラル・ネットワーク・モデルが使用される。第2のニューラル・ネットワーク・モデルは、前述したのと同様の方法で、モデル開発構成要素⁸⁰¹によって訓練される。しかし、第2のモデルの訓練中に、モデル開発構成要素⁸⁰¹は、以前に第1のニューラル・ネットワーク・モデルに適用されたことによって決定され、所定のカスケード閾値を越えた、不正スコアを持った取引のみを使用する。従って、第2のモデルは高スコアの取引に関して、より正確なスコアを提供する。同じ不正関連変数が両方のモデルを訓練可能だが、2つのモデルの中に異なる変数が見られることがしばしばある。

図20を参照すると、カスケード化システム内の取引処理構成要素の動作のフローチャートが示されている。最初に、取引処理構成要素802が上述のように第1のモデルを用いて、各取引のスコアをつける(2002)。カスケード閾値を越えるスコアを持つこれらの取引(2003)は、第2のニューラル・ネットワーク・モデルに適用される(2005)。このシステムは場合に応じて、スコア、及び理由コードを、第1のモデル(2004)、又は第2のモデル(2006)のどちらかから出力する。

上述のカスケード化技法は、各モデルが関連するカスケード閾値を有する3つ、又はそれ以上のニューラル・ネットワーク・モデルを含んだものに拡張可能である。

性能監視

システムは、不正検出率、及び誤答率を含む性能基準を測定する

ことによって、周期的にその性能を監視する。他の要因、及び統計がこの性能基準に組み込まれうる。この性能基準が、所定の性能レベルより低下した場合、システムはユーザにこの不正モデルに再開発が必要なことを知らせるか、又は自動再開発モデルを開始することができる。

上記の説明から、本明細書中に開示された発明が、新規で有効な顧客勘定、及び勘定番号の不正な使用を検出する方法を提供し、それが比較的低い誤答率を維持する間、高い検出率を達成することが明らかであろう。前述の説明は単に例としての方法、及び本発明の実施例を開示し、記述したに過ぎない。当業者によって理解されるように、本発明は本発明の意図、又は基本的特性から逸脱することなく、他の多くの特定の形態で実施されうる。例えば、ニューラル・ネットワーク以外に、他の予測モデル化技法が用いられ得る。更に、他の変数が、モデル開発構成要素、及び取引処理構成要素の両方に使用されうる。

従って、本発明の開示は好適実施例の例示を意図したものであって、本発明の範囲を制限するものではない。本発明の範囲は特許請求の範囲によってのみ制限される。

【図 1】

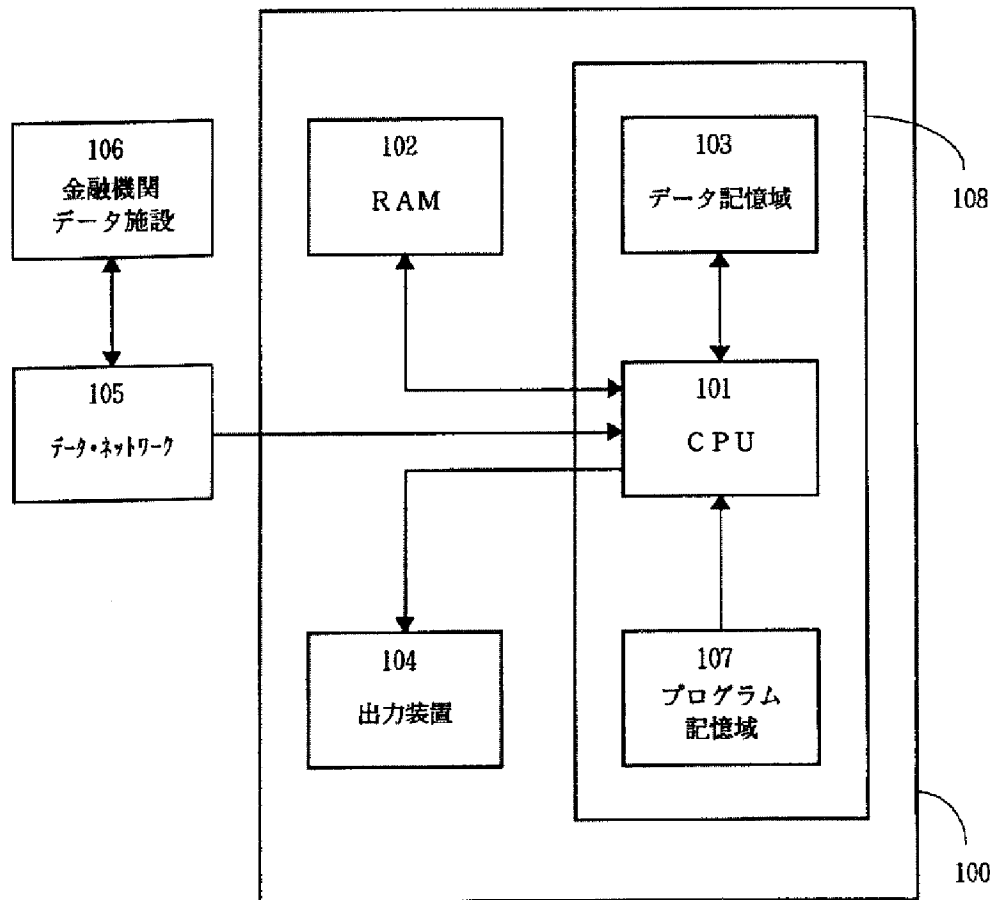


FIGURE 1

【図2】

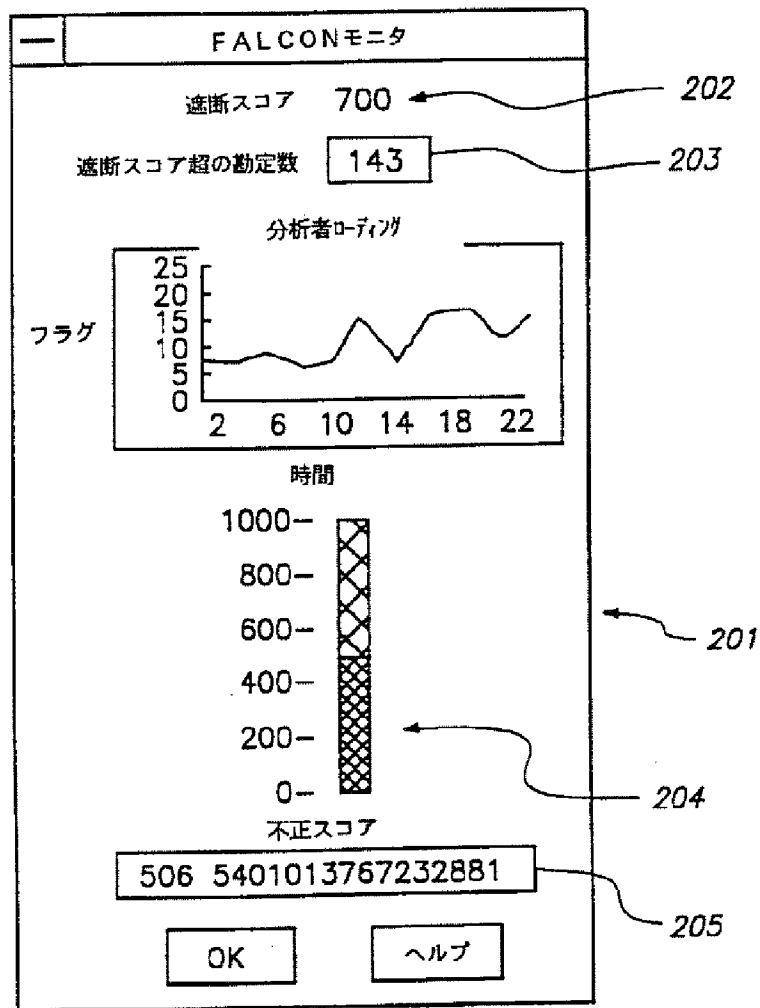


FIGURE 2

【図3】

The screenshot shows a handheld device screen with a title bar at the top labeled "勘定選択" (Account Selection). Below the title bar, there are two columns of text: "スコア" (Score) and "勘定" (Account). A list of 20 rows of data is displayed, each containing a score and an account number. The 10th row is highlighted with a cross-hatched background. To the right of the list, there is a vertical bar with a scroll arrow at the top and a scroll arrow at the bottom. Below the list, there are four buttons arranged in a 2x2 grid: "評価" (Evaluation), "限定" (Limit), "OK", and "ヘルプ" (Help). The buttons are labeled with their respective functions.

スコア	勘定
886	5403173602031736
889	5484743400847434
895	5467884700678847
898	4446833257468332
898	5422023883220238
902	4419793403197934
902	4401377501013775
908	4413703002137030
911	4406383663063836
916	4402489633024796
927	5446281200462812
932	5403173602031736
933	5430354200303542
935	4400021016000210
943	4412540900125109
964	5400177963001779
965	5419472700194727
966	4400613000006130
968	5400004602000046
988	5403215301032153
993	5440625003406250
994	5426836600268366

Buttons: 評価, 限定, OK, ヘルプ

FIGURE 3

【図4】

勘定スコア

勘定 4400613000006130 名前 Sandra Simpson

スコア 966

理由

- 1 認可/拒否パターンに疑いあり
- 2 最近の取引率に疑いあり
- 3 過去の取引行動に疑いあり

現在日、及び直近の7日間 認証レコード

取引	金額	日付	時間	平均クレジット	与信限度	Sic	商人郵便番号
ME	22.10	920320	111856	10.00	1000.00	5399	0.00
ME	29.95	920320	112737	32.00	1000.00	5399	0.00
ME	25.30	920321	235944	61.00	1000.00	5812	0.00
ME	23.04	920322	3624	61.00	1000.00	5331	0.00
MD	54.00	920322	142607	86.00	1000.00	5331	0.00
MD	54.00	920322	142756	86.00	1000.00	5311	0.00

直近の6カ月間

MD	10.35	920217	224749	127.00	1000.00	5942	0.00
MA	50.00	920222	230825	685.00	1000.00	5541	0.00
MA	69.27	920223	4446	635.00	1000.00	5812	0.00
MA	10.35	920223	5800	566.00	1000.00	5942	0.00
MA	25.37	920224	202441	556.00	1000.00	5499	0.00
MA	254.70	920229	4803	507.00	1000.00	5399	0.00

OK ヘルプ

FIGURE 4

【図5】

カード所有者情報	
勘定	4400613000006130
名前1	Sandra Simpson
名前2	Joseph Simpson
最良呼出時間	7 - 10 pm
電話番号	
ダイヤル 自宅	612-345-6328
ダイヤル 勤務先1	612-635-2348
ダイヤル 勤務先2	612-325-6723
住所	
住所1	915 No. Arlington Heights Ro
住所2	
都市	Minneapolis
州	MN
郵便番号	55402
決定	
OK	ヘルプ

FIGURE 5

【図6】

決定

☐ 接触なし；電話のみ ☐ 顧客が請求を確認

☐ 接触なし；メッセージを残す ☒ 顧客が請求を拒否

☐ 顧客が請求を未確認

☐ 机上許可

コメント

顧客が92 / 3 / 22の請求全てを拒否した

OK キャンセル ヘルプ

601 points to the dialog box frame.

602 points to the checkboxes.

603 points to the comment field.

604 points to the buttons.

FIGURE 6

【図7】

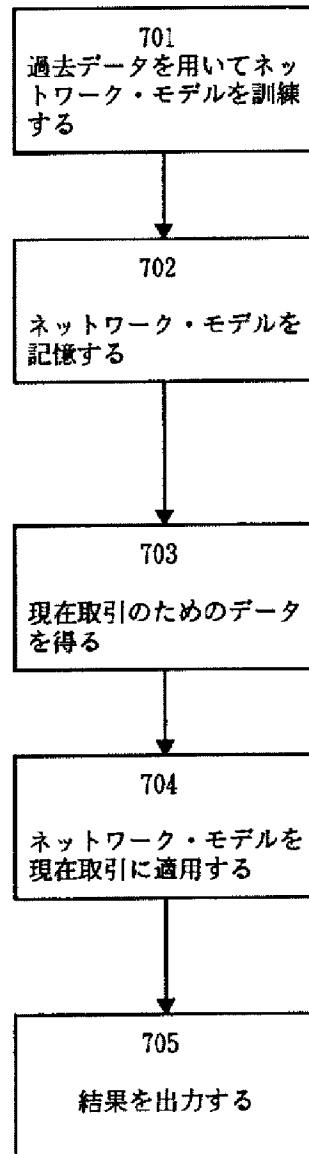


FIGURE 7

【図8】

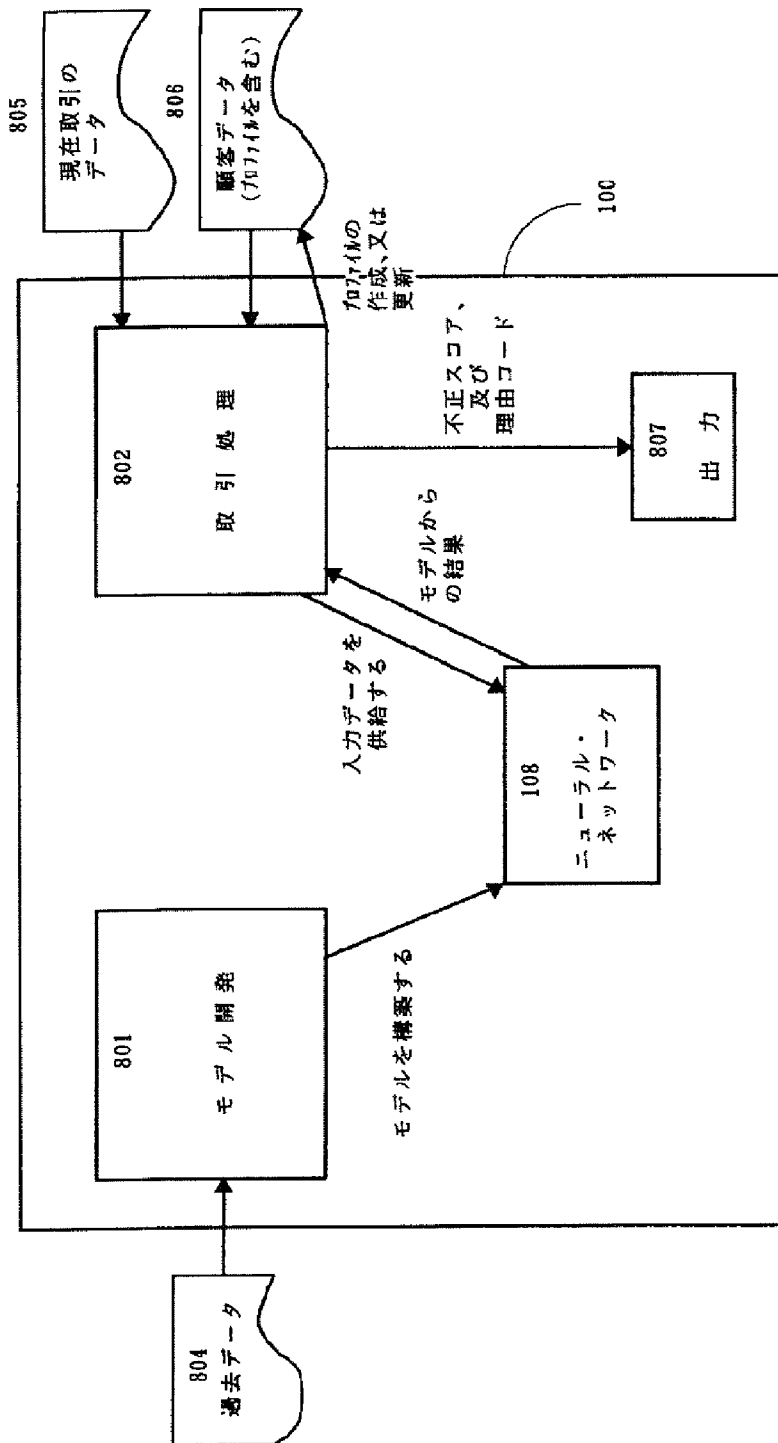


FIGURE 8

【図9】

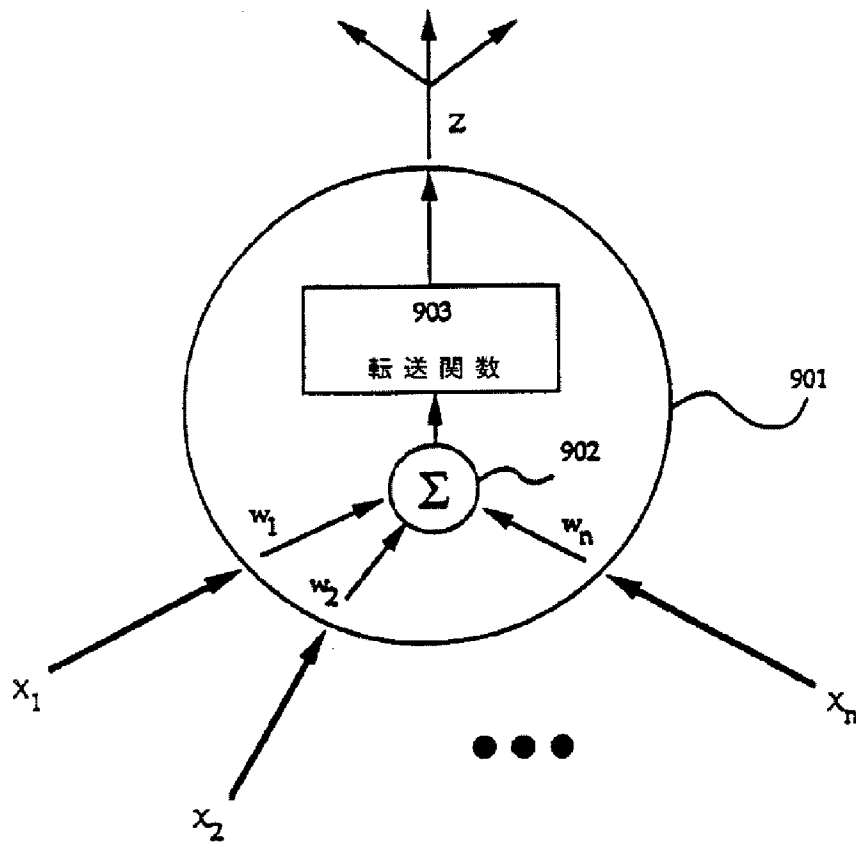
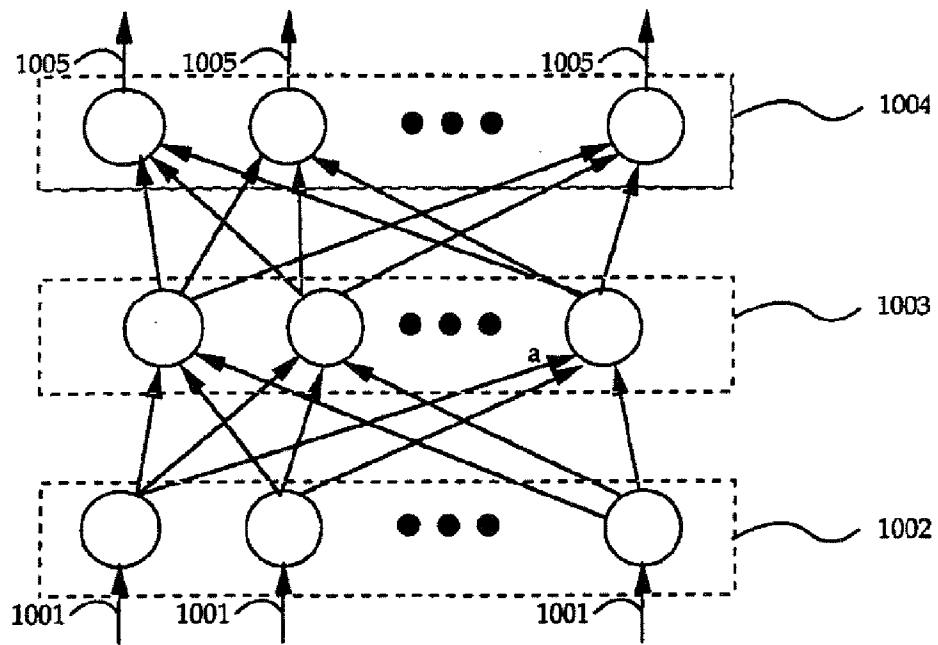


FIGURE 9

【図10】

**FIGURE 10**

【図11】

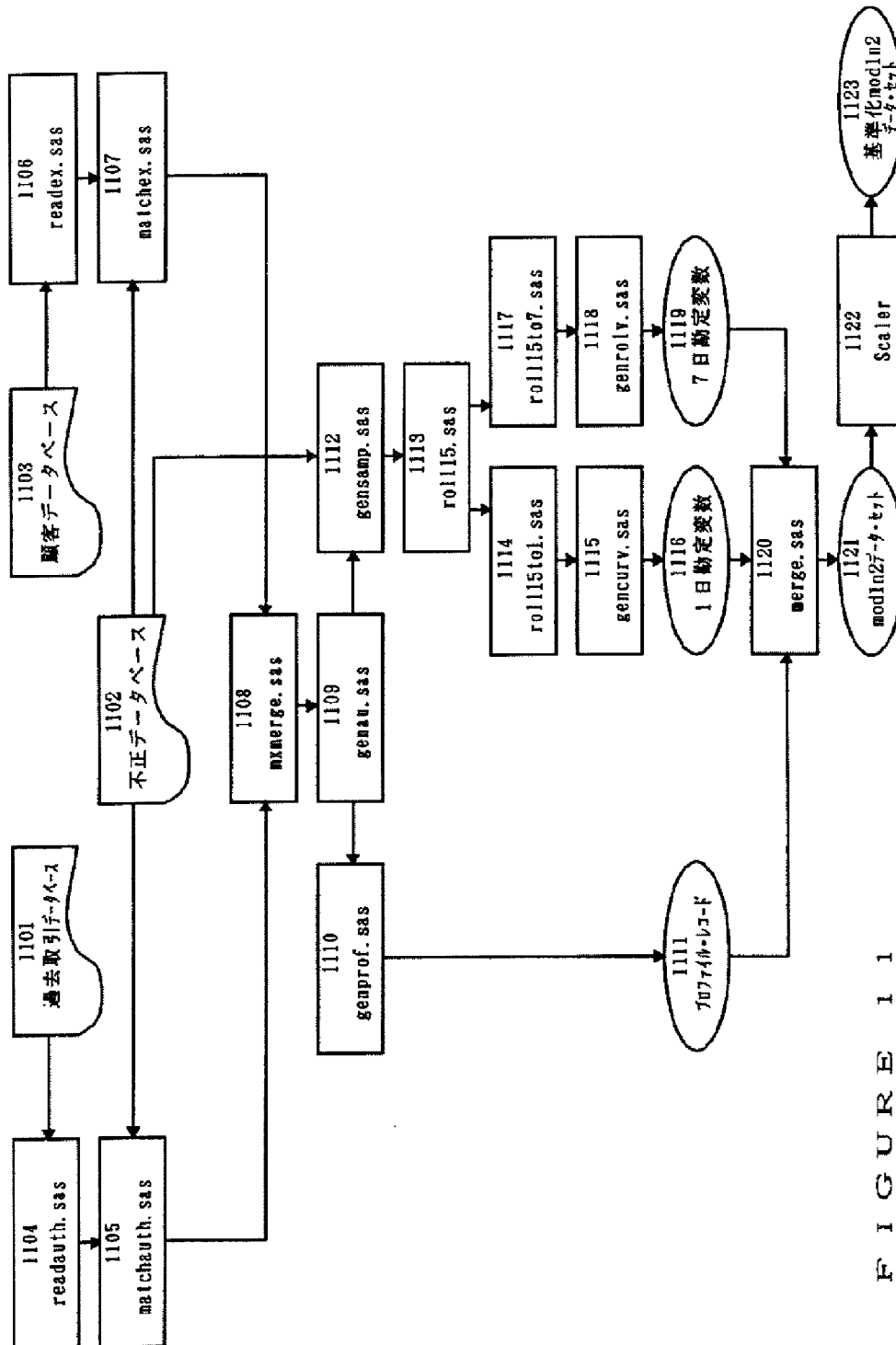


FIGURE 11

【図12】

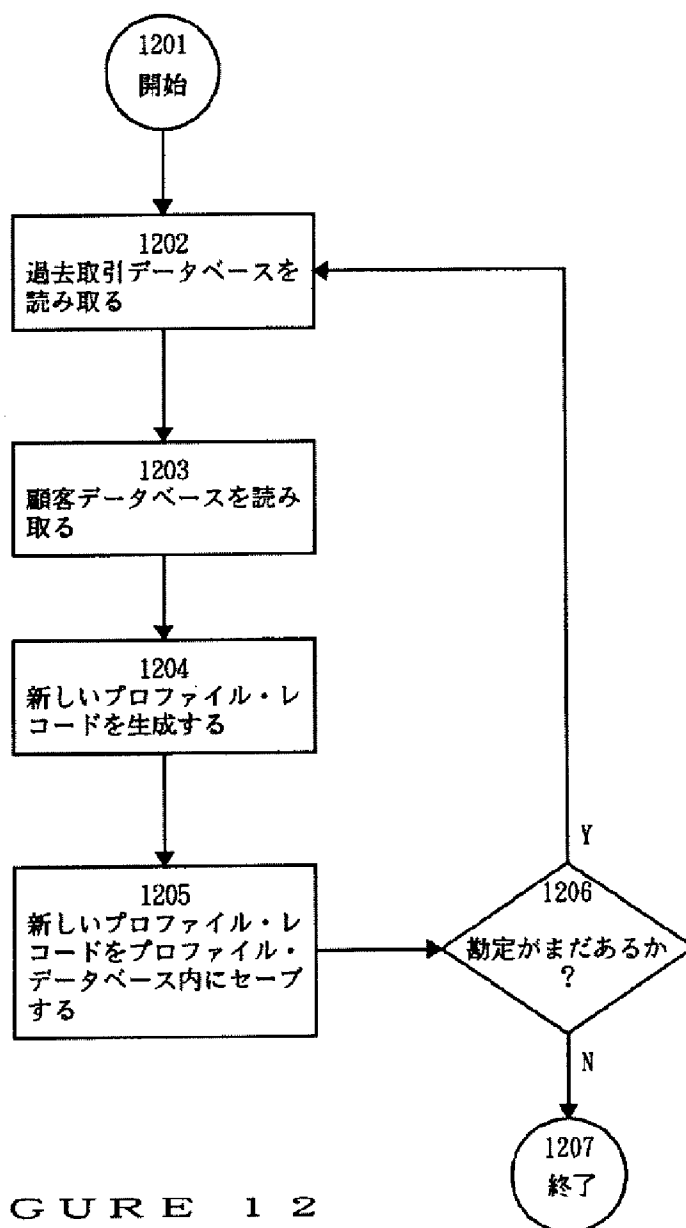


FIGURE 12

【図13】

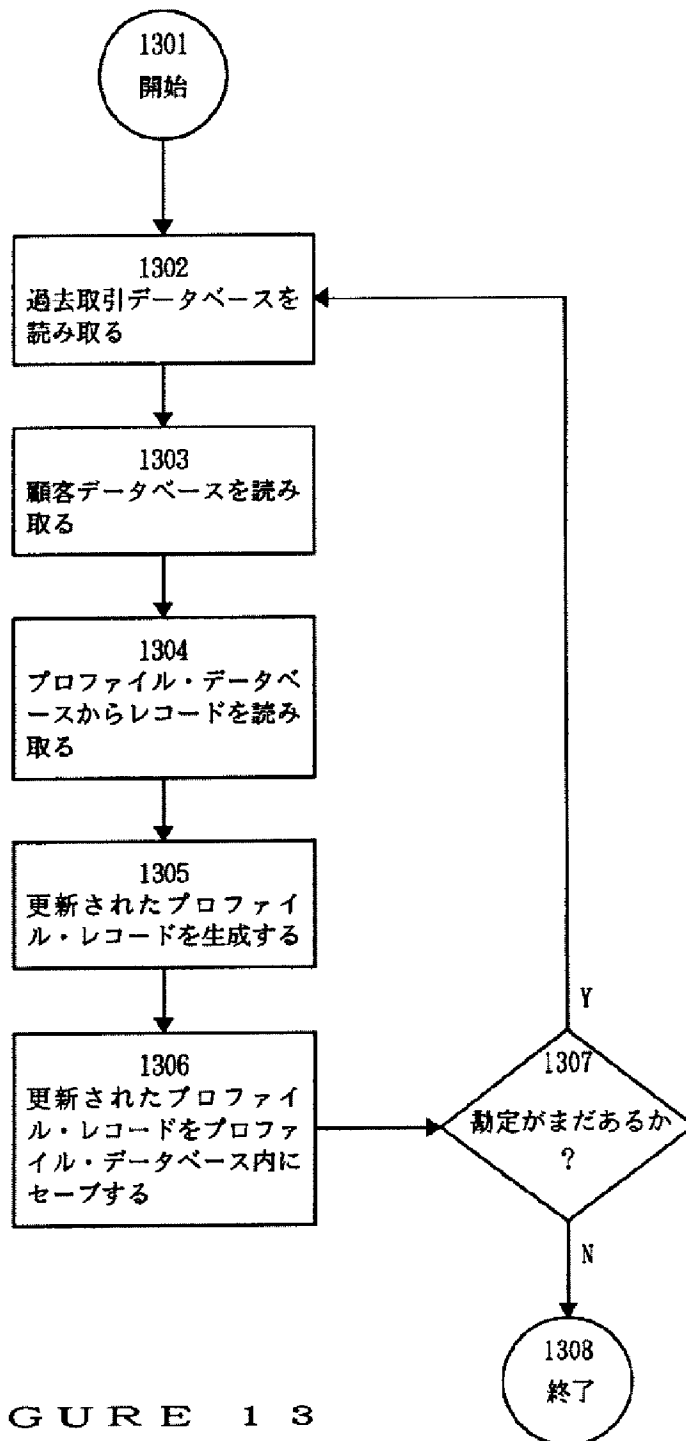


FIGURE 13

【図14】

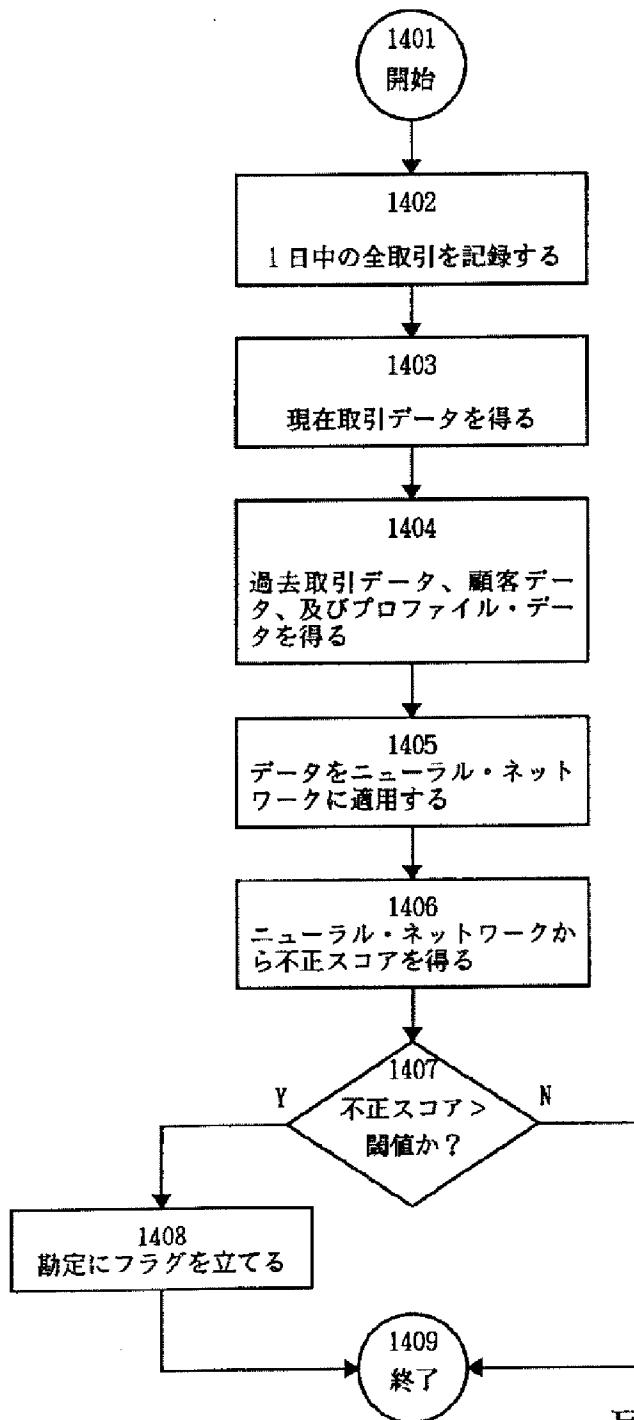


FIGURE 14

【図15】

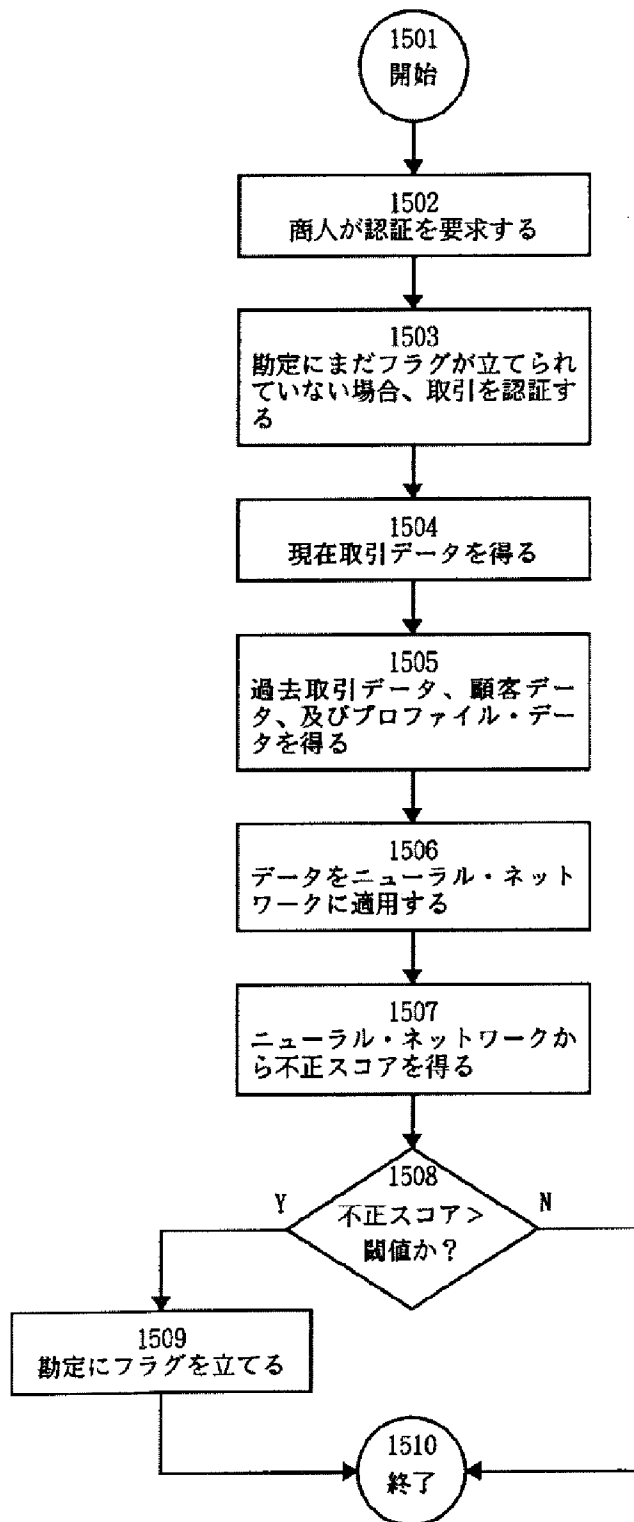


FIGURE 15

【図16】

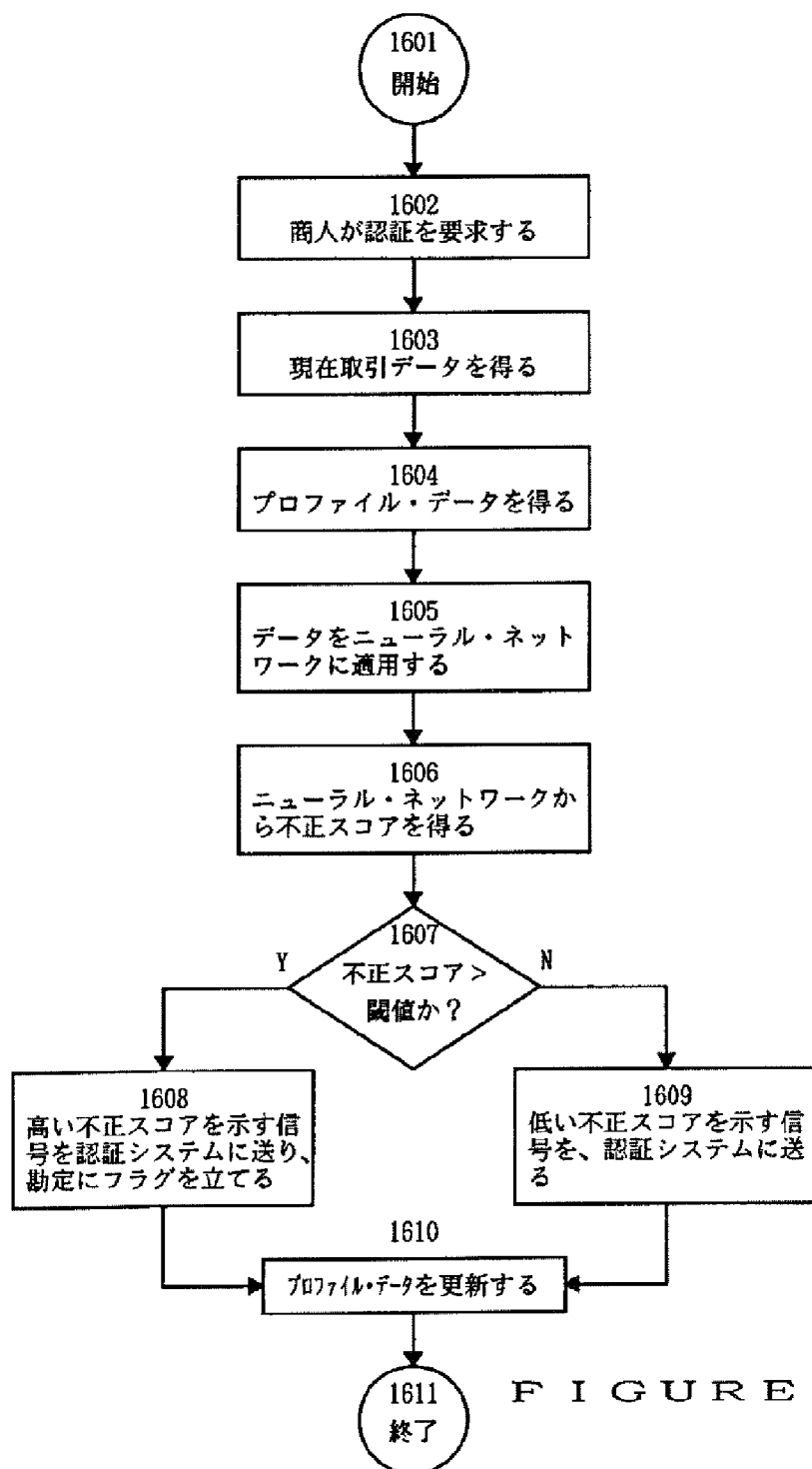


FIGURE 16

【図17】

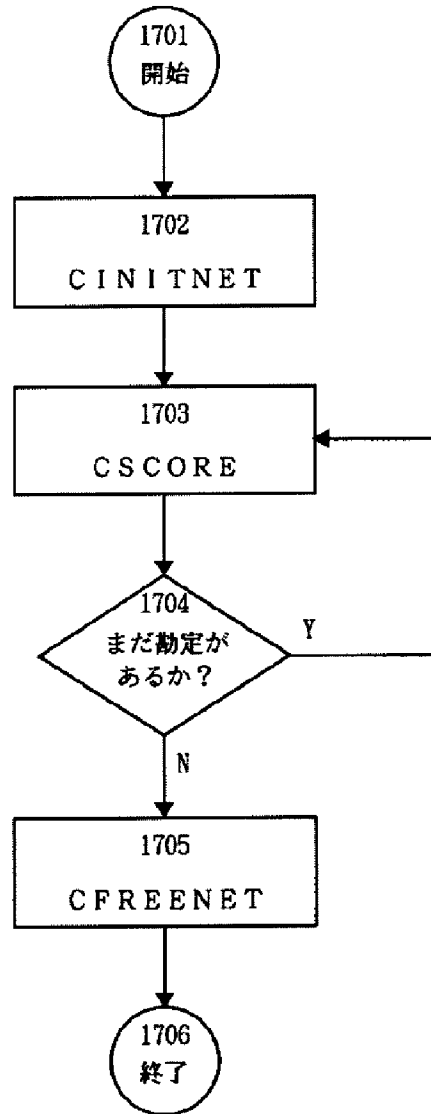


FIGURE 17

【図18】

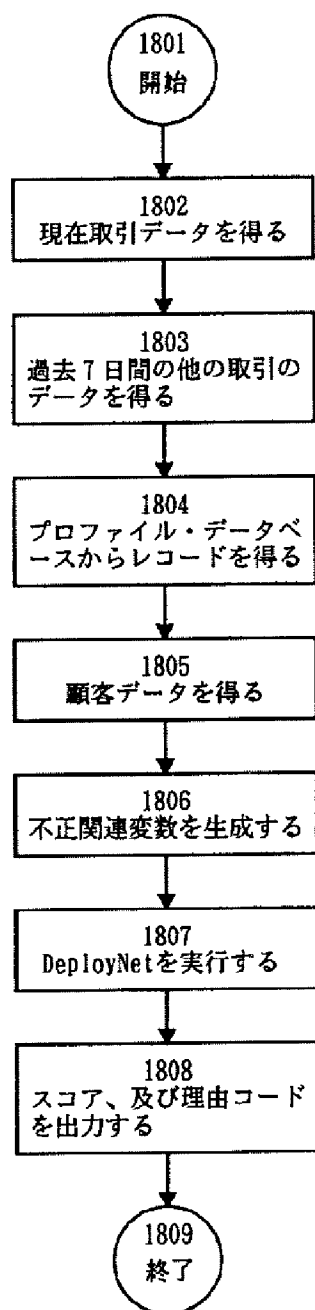


FIGURE 18

【図19】

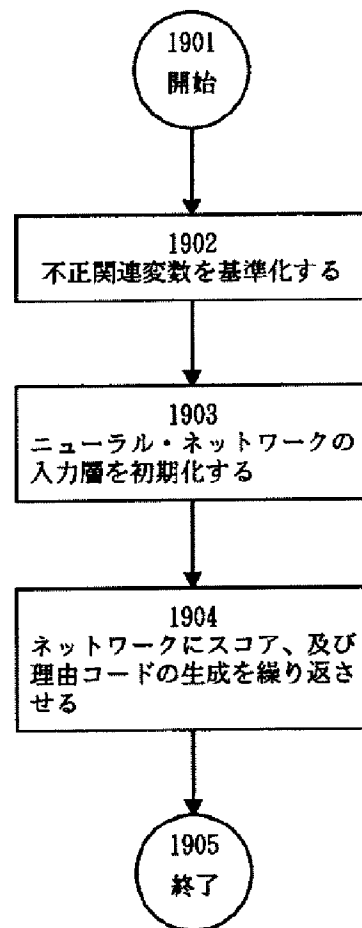


FIGURE 19

【図20】

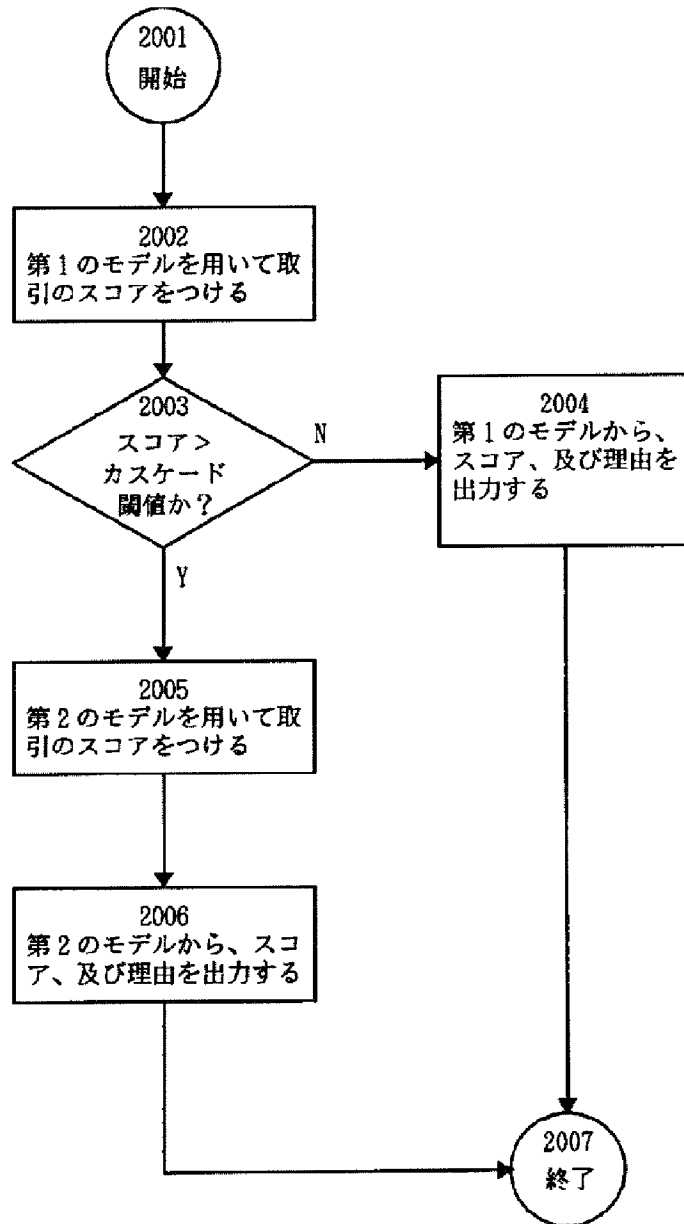


FIGURE 20

【図 2 1】

Record Length=784

0

Name= ACCOUNT

Type=EXCLUDE

Slab=NONE

Size=0

Start=0 Length=16

RecCnt=0

Min=1.7976931e+308 Max=-1.7976931e+308

MissingValue=0.

Sum=0.

Mean=0.

StdDev=0.

Derivative=0

TimeSlice=0

NbrOfSymbols=0

Symbolic=NUMERIC

ScaleMode=AUTO ScaleFn=LIN

DivFlag=0

Divisor=0. Range=0.

2101

0

Name=PAUDYMDY

Type=CONTINUOUS

Slab=INPUT

Size=1

Start=16 Length=12

RecCnt=23312

Min=3.22581e-002 Max=1.

MissingValue=0.18761507

Sum=4373.6825

Mean=0.18761507

StdDev=0.13174467

Derivative=0

TimeSlice=0

NbrOfSymbols=0

Symbolic=NUMERIC

ScaleMode=AUTO ScaleFn=LIN

DivFlag=0

Divisor=0. Range=0.9677419

2102

FIGURE 21

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Insert International Application No. PCT/US 93/08400		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 5 G07F7/10 G07F7/08 G06F15/21		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 5 G07F G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 418 144 (MICHAUD) 20 March 1991	1,2,5-8, 11-17, 22,23, 28-30 4,18-20
A	see abstract see page 5, line 40 - page 7, line 43 see page 9, line 1 - line 22; claim 1	
A	EP,A,0 421 808 (MANSVELT) 10 April 1991 see abstract	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 December 1993		Date of mailing of the international search report 12.01.94
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 3518 Patentkanal 2 NL - 2210 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Taccoen, J-F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 93/08400

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0418144	20-03-91	FR-A- 2651903	15-03-91
EP-A-0421808	10-04-91	US-A- 5175416	29-12-92

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, VN

(72)発明者 ファーグソン, ウィリアム, エム
アメリカ合衆国カリフォルニア州92117
サン・ディエゴ, フェザー・アヴェニュー・4215

(72)発明者 ラザルス, マイケル, エイ
アメリカ合衆国カリフォルニア州92107
サン・ディエゴ, ナンバー・57, ルッタ
ス・ストリート・5030

(72)発明者 バスリア, アン, ケイ
アメリカ合衆国カリフォルニア州94618
オークランド, ロックスレイ・アヴェニュー・5445

(72)発明者 ジョスト, アレン
アメリカ合衆国カリフォルニア州92128
サン・ディエゴ, ランカシャー・ウェイ・
18605

【公報種別】特許法第17条第1項及び特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成9年(1997)3月11日

【公表番号】特表平8-504284

【公表日】平成8年(1996)5月7日

【年通号数】

【出願番号】特願平6-507504

【国際特許分類第6版】

G06F 17/60

G07F 7/12

【FI】

G06F 15/21 340 Z 7925-5L

G07F 7/08 C 0334-3E

手続補正書(自発)

平成8年10月1日
提出

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成6年特許願第507504号
PCT/US93/08400

2. 発明の名称

予測モデルを用いた不正検出

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
エイチエヌシー、インコーポレイテッド

4. 代理人

住所 東京都中央区日本橋區富町1丁目8番11号
日本橋TMビル

氏名 (6389) 弁護士 古谷 肇

TEL (03) 3663-7808 (代)

5. 補正の対象

請求の範囲

6. 補正の内容

1) 請求の範囲を別紙の通り補正する。

請求の範囲

1. 現在取引データ(805)を得て、現在取引データを処理し、かつ不正取引である可能性を示すスコア値を含む、複数の出力値(1065, 807)を出力するための予測モデル化手段(108)を含むコンピュータによって制御される取引処理システム(100)において、不正取引データを識別し、判定するためのコンピュータに実装される処理の改良が、

少なくとも1つの現在取引に関する現在取引データ(805)を得る前に、

複数の過去の不正関連変数(1123)、及び顧客データ(806)から、複数の顧客のそれぞれに対する顧客のプロファイルを作成するステップで、各顧客のプロファイルは対応する顧客の時系列取引パターンを記述し、過去の不正関連変数(1123)は過去の取引データ(804)を事前処理することによって導出され、前記過去の取引データは複数の過去の取引に関する複数の変数の値を含んでおり、顧客データ(806)は顧客に関する複数の変数の値をそれぞれの顧客毎に含んでいる、前記ステップ、

顧客のプロファイル、及び不正関連変数で前記予測モデル化手段(108)を訓練して予測モデルを得るステップ、及び得られた前記予測モデルをコンピュータ内に記憶するステップを含む、

更に、顧客の現在の取引に関する現在の取引データ(805)を得るステップ、

顧客に関連する顧客データ(806)を得るステップ、
顧客に関連する顧客のプロファイルを得るステップ、
得られた現在取引データ(805)、顧客データ(806)、及び顧客のプロファイルを事前処理し、現在の取引に関する現在の不正関連変数を導出するステップ、
現在不正関連変数を予測モデルに適用することによって、現在取引が不正である可能性を判定するステップ、及び
前記予測モデル化手段(108)から現在の取引が不正である可能性を示す出力信号を出力するステップを含むことを特徴とする、前記システム、
2. 前記作成ステップが、
過去の複数の取引に関する過去の取引データ(804)を得るサブ・ステップで、前記過去の取引データが複数の取引の変数に関する値を提供する前記サブ・ステップ、
複数の顧客のそれぞれに関する顧客データ(806)を得るサブ・ステップで、前記顧客データが各顧客毎に複数の顧客の変数に関する値を提供する前記サブ・ステップ、
過去の取引データを事前処理して過去の不正関連変数(1123)を導出するサブ・ステップで、少なくとも前記過去の不正関連変数の幾つかは、過去の取引データ(804)内の複数の変数の中に存在していない前記サブ・ステップ、及び
それぞれの顧客に関する顧客のプロファイルを、過去の不正関連変数(1123)と得られた顧客データ(806)から作成するサブ・ステップで、各顧客のプロファイルが顧客の時系列取引パ

9. ニューラル・ネットワークを訓練するステップが、
顧客のプロファイル、及び導出された過去の不正関連変数を前記ニューラル・ネットワークに適用するサブ・ステップ、
品質測定に応じて前記ニューラル・ネットワークからの出力データを評価するサブ・ステップ、
評価ステップの結果に依存して前記ニューラル・ネットワークを訓練するサブ・ステップ、及び
品質の測定が、ニューラル・ネットワークが適切に訓練されたことを示す所定のレベルを超えるまで、前記適用、評価、及び調整を繰り返すサブ・ステップを含むことを特徴とする、請求項5に記載のコンピュータに実装された処理、
7. ニューラル・ネットワークがウエイトによって特徴付けられた接続で結合されており、予測モデルを調整するステップが、
削減すべきウエイトの部分集合を選択するステップ、及び
選択されたウエイトの部分集合を削除するステップを含むことを特徴とする、請求項6に記載のコンピュータに実装された処理、
8. 現在取引データ、顧客のプロファイル、及び顧客データのそれぞれが複数のデータ要素を含み、更に、少なくともデータ要素の1つに対して、
現在の取引が不正である可能性を示す出力値に対するデータ要素の相対的な重みを示す値を判定するステップ、
前記相対的な重みを示す値の間数として理由コードを判定するステップ、

ンを記述している前記サブ・ステップを含むことを特徴とする、請求項1に記載のコンピュータに実装された処理、
3. 得られた現在取引データ(805)で得られた顧客のプロファイルを更新するステップを更に含む、請求項1に記載のコンピュータに実装された処理、
4. 予測モデル化手段を訓練するステップが、
顧客のプロファイル、及び導出された過去の不正関連変数を前記予測モデル化手段に適用するサブ・ステップ、
品質測定に応じて前記予測モデル化手段からの出力データを評価するサブ・ステップ、
評価ステップの結果に依存して前記予測モデル化手段を調整するサブ・ステップ、及び
品質の測定が、予測モデル化手段が適切に訓練されたことを示す所定のレベルを超えるまで、前記適用、評価、及び調整を繰り返すサブ・ステップを含むことを特徴とする、請求項1に記載のコンピュータに実装された処理、
5. 予測モデル化手段を訓練するステップが、取引データ内の複数のデータ値を得るための複数の入力処理要素(1002)、取引データを処理するための、入力処理要素(1002)に接続された複数の隠れ処理要素(1003)、及び複数の出力部(1005, 807)を出力するための、隠れ処理要素(1003)に接続された複数の出力処理要素(1004)として組織されたニューラル・ネットワーク(108)の訓練を含むことを特徴とする、請求項1に記載のコンピュータに実装された処理、

判定された理由コードの値に関連する説明を導出するステップ、及び
理由コード及び説明を示すコンピュータ信号を出力するステップを更に含むことを特徴とする、請求項1に記載のコンピュータに実装された処理、
9. 予測モデル化手段(108)の性能基準を監視するステップで、前記性能基準が少なくとも1つの不正検出率測定及び誤検率測定を含む前記ステップ、
前記性能基準を、性能基準に関する所定の性能レベルと比較するステップ、及び
前記性能基準が所定の性能基準を下回ったことに応答して、予測モデル化手段(108)を訓練するステップを繰り返すステップを更に含むことを特徴とする、請求項1に記載のコンピュータに実装された処理、
10. 過去の不正関連変数、及び現在の不正関連変数がそれぞれ少なくとも、
過去の取引のドルの取引額、
過去の取引の取引日、及び取引時間、
過去の取引の取引の認可、及び取引の拒否、
過去の取引のリスク・グループ、及び
過去の取引の商人を含むことを特徴とする、請求項1に記載のコンピュータに実装された処理、
11. コンピュータが読み取り可能なメモリ(102)と前記コンピュータが読み取り可能なメモリ(102)に記憶されたニューラル

・ネットワーク(108)を含むコンピュータ・システム(100)において、

ニューラル・ネットワーク(108)が複数の相互に関連する処理要素(1002, 1003, 1004)を含み、各処理要素がニューラル・ネットワークの層内にあり、各層は入力層に対して距離を有し、各処理要素が、

複数の入力(x)、

複数のウエイト(w)であり、各ウエイトwは対応する入力(x)に関連づけられウエイト付けされた入力形成する、前記ウエイト、

ウエイト付けされた入力を加算する合計関数(902)、及び加算されたウエイト付けされた入力を処理して出力(z)を得るための転送関数(903)を含み、

改良された、ニューラル・ネットワークを訓練するためのコンピュータに実装された処理が、少なくとも1つの処理要素のウエイトを、処理要素を含む層から入力層までの距離の関数によってウエイトを削減するための削減率を変化させるコスト関数によって、繰り返し削減することと特徴とする前記システム、

12. 前記コスト関数が以下の形式であることを特徴とする、請求項11に記載のコンピュータで実装される処理、

$$\frac{1}{2} \sum_{k \in D} (target_k - output_k)^2 + g \lambda \sum_{i \in W} (c_i w_i^2 - \frac{1}{1 + |w_i|})$$

ここで、

Dはデータ・セットを表す、

タ(804)を事前処理する手段で、前記過去の不正関連変数のうち少なくとも幾つかが過去の取引データ(804)内の複数の変数の中に存在していない、前記手段、

過去の不正関連変数(1123)と得られた顧客データ(806)から個々の顧客毎の顧客プロファイルを作成する手段で、前記顧客のプロファイルが顧客の時系列取引パターンを記述している、前記手段、

顧客のプロファイルと過去の不正関連変数で予測モデルを訓練するための手段、及び

コンピュータに訓練された予測モデルを記憶するための手段を含んでおり、

前記モデル適用構成要素が、

顧客の取引に関する現在取引データ(805)を得るための手段、

顧客に関連する顧客のデータ(806)を得るための手段、

顧客に関連する顧客プロファイルを得るための手段、

得られた現在取引データ(805)、顧客データ(806)、及び顧客のプロファイルを事前処理し、顧客の取引に関する現在の不正関連変数を選択するための現在取引データ事前処理装置、

前記現在の不正関連変数を予測モデルに適用することによって、現在取引が不正である可能性を判定するための手段、及び予測モデルから、現在の取引が不正である可能性を示す出力信号(1005, 807)を出力する手段を含むことを特徴とする、前記システム、

target_kはデータ・セットの要素kに関する目標を表す、

output_kはデータ・セットの要素kに関するネットワークの出力を表す、

gは局間利得乗数を表す、

λは複雑性項目に関連した重要性を表す、

Wはウエイト・セットを表す、

W_iはウエイトiの値を表す、及び、

C_iは定数を表す、

13. 現在取引データ(805)を得て、現在取引データを処理し、かつ不正取引である可能性を示すスコア値を含む、複数の出力値(1005, 807)を出力するための予測モデル化手段(108)を含む、コンピュータによって制御される取引処理システム(100)において、不正取引データの識別と判定に関する改良が、

予測モデルを開発するためのモデル開発構成要素、及び、

訓練された予測モデルを適用するためのモデル適用構成要素を含み、

前記モデル開発構成要素が、

複数の過去の取引に関する過去取引データ(804)を得るための手段で、前記過去の取引データが複数の取引の変数に関する値を提供する、前記手段、

複数の顧客それぞれに関する顧客データ(806)を得るための手段で、前記顧客データが各顧客毎に複数の顧客の変数に関する値を提供する、前記手段

過去の不正関連変数(1123)を導出するために過去の取引デー